

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-290143

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

(51)Int.Cl. H01Q 13/08  
H01Q 1/38

(21)Application number : 2001-088023

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 26.03.2001

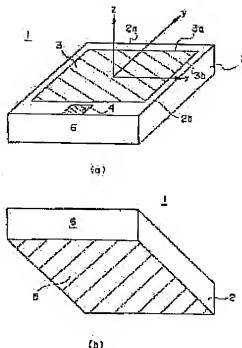
(72)Inventor : MOTOTANI TOMOHIRO

(54) SURFACE-MOUNTED ANTENNA, SUBSTRATE ON WHICH THE SAME IS MOUNTED AND MOUNTING METHOD OF THE SURFACE-MOUNTED ANTENNA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface-mounted antenna suitably mounted in a manner, such that a horizontal direction with respect to a substrate becomes the direction of maximum radiation.

SOLUTION: The surface-mounted antenna of a side feeding system is provided with a radiation conductor 3 and a feed terminal 4, which are formed on one face of a dielectric block 2, and a bottom board conductor 5 formed on the other face of the dielectric block 2; a feeding conductor which is to be connected to the feeding terminal 4 is not formed on the side, where at least the feeding terminal 4 is formed among the sides of the dielectric block 2. Accordingly, the surface-mounted antenna is suitable for being erected and mounted on the substrate 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チ-73-1* (参考)
H 0 1 Q	13/08	H 0 1 Q	13/08
	1/38		1/38
			5 J 0 4 5
			5 J 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-88023(P2001-88023)

(22) 出願日 平成13年3月26日 (2001.3.26)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 本谷 智宏

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 100078031

弁理士 大石 皓一 (外1名)

Fターム(参考) 5J045 AA01 AA21 AB06 DA10 EA07

HA03 MA04 NA01

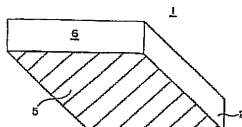
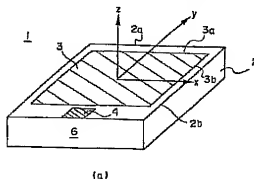
5J045 AA04 AB13 7A04

(54) 【発明の名称】 表面実装型アンテナ及びこれが実装された基板、並びに、表面実装型アンテナの実装方法

(57) 【要約】

【課題】 基板に対して略水平方向が最大放射方向となるように実装するのに好適な表面実装型アンテナを提供する。

【解決手段】 本発明による表面実装型アンテナは、誘電体ブロックの2一方の面に形成された放射導体3及び給電端子4と、誘電体ブロック2の他方の面に形成された地板導体5とを備えるサイド給電方式の表面実装型アンテナであって、誘電体ブロック2の側面のうち、少なくとも給電端子4が形成された側の側面には給電端子4に接続されるべき給電導体が形成されていない。このため、本発明による表面実装型アンテナは、基板7に立てて実装するのに適している。



(b)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体ブロックの一方の面に形成された放射導体及び給電端子と、前記誘電体ブロックの前記一方の面と対向する他方の面に形成された地板導体とを備えるサイド給電方式の表面実装型アンテナであって、前記誘電体ブロックの側面のうち、少なくとも前記給電端子が形成された側の側面には前記給電端子に接続されるべき給電導体が形成されていないことを特徴とする表面実装型アンテナ。

【請求項2】 前記給電端子が形成された側の前記側面には、いかなる導体も形成されていないことを特徴とする請求項1に記載の表面実装型アンテナ。

【請求項3】 前記給電端子が形成された側の前記側面には、前記地板導体に接続されるべき地板導体が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の表面実装型アンテナ。

【請求項4】 前記地板導体が、前記誘電体ブロックの前記他方の面の全面に形成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の表面実装型アンテナ。

【請求項5】 前記放射導体には、互いに交差する複数のアームからなるスロットが形成されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の表面実装型アンテナ。

【請求項6】 前記複数のアームの長さが互いに異なることを特徴とする請求項5に記載の表面実装型アンテナ。

【請求項7】 誘電体ブロックの一方の面に形成された放射導体及び給電端子と、前記誘電体ブロックの前記一方の面と対向する他方の面に形成された地板導体とを備えるサイド給電方式の表面実装型アンテナであって、前記誘電体ブロックの側面のうち、少なくとも前記給電端子が形成された側の側面には、前記給電端子に接続されるべき給電導体と前記地板導体に接続されるべき地板導体の両方が形成されていることを特徴とする表面実装型アンテナ。

【請求項8】 前記放射導体には、互いに交差する複数のアームからなるスロットが形成されていることを特徴とする請求項7に記載の表面実装型アンテナ。

【請求項9】 誘電体ブロックの一方の面に形成された放射導体及び給電端子と、前記誘電体ブロックの前記一方の面と対向する他方の面に形成された地板導体とを備えるサイド給電方式の表面実装型アンテナが実装された基板であって、前記表面実装型アンテナが、前記誘電体ブロックの側面のうち、前記給電端子が形成された側の側面が前記基板の表面に向き合うように実装されていることを特徴とする基板。

【請求項10】 前記表面実装型アンテナが、略端部に実装されていることを特徴とする請求項9に記載の基板。

【請求項11】 前記給電端子に接続されたマイクロストリップ線路を備えていることを特徴とする請求項9または10に記載の基板。

【請求項12】 誘電体ブロックの一方の面に形成された放射導体及び給電端子と、前記誘電体ブロックの前記一方の面と対向する他方の面に形成された地板導体とを備えるサイド給電方式の表面実装型アンテナを基板に実装する方法であって、前記誘電体ブロックの側面のうち、前記給電端子が形成された側の側面が前記基板の表面に向き合うように実装することを特徴とする方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表面実装型アンテナ及びこれが実装された基板、並びに、表面実装型アンテナの実装方法に関し、さらに詳細には、指向性を有する表面実装型及びこれが実装された基板、並びに、指向性を有する表面実装型アンテナの実装方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、LAN (Local Area Network) を構成する各コンピュータ間や、これらコンピュータとプリンタ、スキャナ等の周辺機器との間におけるデータの送受信に無線を用いた無線LANが注目されている。無線LANにおいては、各コンピュータの内部、さらには、プリンタやスキャナ等の周辺機器の内部に無線通信を行うためのアンテナが内蔵されるが、この種のアンテナとしては、表面実装型アンテナ等の表面実装型が用いられることが一般的である。代表的な表面実装型アンテナとしては、 $\lambda/2$ パッチアンテナが知られている。ここで、 $\lambda$ は使用周波数における波長を表している。

【0003】  $\lambda/2$ パッチアンテナは、一辺の長さが約 $\lambda/2$ の矩形又は円形の放射導体 (パッチ導体) が一方の面 (上面) に設けられ、他方の面 (下面) に地板導体が設けられた平板状の誘電体ブロックによって構成される。この種の $\lambda/2$ パッチアンテナは、パッチ導体に対して垂直方向への利得が水平方向への利得に比べて相対的に高いという指向性を有している。

【0004】 ここで、この種の $\lambda/2$ パッチアンテナをプリント基板等を実装する場合、誘電体ブロックの表面、すなわち地板導体が形成された面がプリント基板の表面と向き合うよう配置されるため、 $\lambda/2$ パッチアンテナがプリント基板に実装されると、その最大放射方向はプリント基板に対して垂直方向となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、無線LANを構成するコンピュータやプリンタ、スキャナ等では、プリント基板 (マザーボード) は本体に対して水平に固定されていることが一般的であるとともに、無線LANを構成するコンピュータやプリンタ、スキャナ等の本体も互いには水平方向に設置されることが一般的で

ある。このため、無線LANを構成するコンピュータやプリンタ、スキャナ等は、各 $\lambda/2$ パッチアンテナの利得が低い方向に無線通信を行うことになり、通信可能なエリアが $\lambda/2$ パッチアンテナの実際の性能に比して狭くなってしまおうという問題が生じていた。

【0006】したがって、本発明の目的は、指向性を有する表面実装型アンテナを基板に実装する際に、基板に対して略水平方向が最大放射方向となるように実装する方法を提供することである。

【0007】また、本発明の他の目的は、上記方法を用いるのに好適な表面実装型アンテナ及びこれが実装された基板を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のかかる目的は、誘電体ブロックの一方の面に形成された放射導体及び給電端子と、前記誘電体ブロックの前記一方の面と対向する他方の面に形成された地板導体とを備えるサイド給電方式の表面実装型アンテナであって、前記誘電体ブロックの側面のうち、少なくとも前記給電端子が形成された側の側面には前記給電端子に接続されるべき給電導体が形成されていないことを特徴とする表面実装型アンテナによって達成される。

【0009】本発明にかかる表面実装型アンテナは、誘電体ブロックの側面のうち、給電端子が形成された側の側面には給電端子に接続されるべき給電導体が形成されていないことから、基板に立てて実装するのに適している。このように、基板に表面実装型アンテナを立てて実装すれば、基板に対して略水平方向が最大放射方向となるため、特に無線LANを構成するコンピュータ、プリンタ、スキャナ等の周辺機器への適用が好適となる。

【0010】本発明の好ましい実施態様においては、前記給電端子が形成された側の前記側面には、いかなる導体も形成されていない。

【0011】本発明の好ましい実施態様によれば、側面の導体パターンを形成工程が不要となるので、製造コストを削減することが可能となる。

【0012】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記給電端子が形成された側の前記側面には、前記地板導体に接続されるべき地板導体が形成されている。

【0013】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、基板との機械的な固定強度を高めることが可能となる。

【0014】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記地板導体が、前記誘電体ブロックの前記他方の面の全面に形成されている。

【0015】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、誘電体ブロックの他方の面に対するパターンニングが不要となるので、製造コストを削減することが可能となる。

【0016】本発明のさらに好ましい実施態様において

は、前記放射導体には、互いに交差する複数のアームからなるスロットが形成されている。

【0017】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、誘電体ブロックのサイズを小さくすることができる。

【0018】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記複数のアームの長さが互いに異なる。

【0019】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、2つの共振周波数が互いにずれるので複共振特性が得られ、これによりアンテナの動作帯域が広がる。

【0020】本発明の前記目的はまた、誘電体ブロックの一方の面に形成された放射導体及び給電端子と、前記誘電体ブロックの前記一方の面と対向する他方の面に形成された地板導体とを備えるサイド給電方式の表面実装型アンテナであって、前記誘電体ブロックの側面のうち、少なくとも前記給電端子が形成された側の側面には、前記給電端子に接続されるべき給電導体と前記地板導体に接続されるべき地板導体の両方が形成されていることを特徴とする表面実装型アンテナによって達成される。

【0021】本発明にかかる表面実装型アンテナは、誘電体ブロックの側面のうち、給電端子が形成された側の側面には、給電端子に接続されるべき給電導体と地板導体に接続されるべき地板導体の両方が形成されていることから、基板に立てて実装するのに適している。

【0022】本発明の好ましい実施態様においては、前記放射導体には、互いに交差する複数のアームからなるスロットが形成されている。

【0023】本発明の前記目的はまた、誘電体ブロックの一方の面に形成された放射導体及び給電端子と、前記誘電体ブロックの前記一方の面と対向する他方の面に形成された地板導体とを備えるサイド給電方式の表面実装型アンテナが、前記誘電体ブロックの側面のうち、前記給電端子が形成された側の側面に前記基板の表面に向き合うように実装されていることを特徴とする基板によって達成される。

【0024】本発明によれば、基板に対して略水平方向が最大放射方向となるため、特に無線LANを構成するコンピュータや、プリンタ、スキャナ等の周辺機器への適用が好適な基板を提供することができる。

【0025】本発明の好ましい実施態様においては、前記表面実装型アンテナが、略端部に実装されている。

【0026】本発明の好ましい実施態様によれば、基板上に形成された電極による反射の影響が低減されるので、最大放射方向を基板に対してより水平に近づけることができる。

【0027】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記給電端子に接続されたマイクロストリップ線路を備えている。

【0028】本発明の前記目的はまた、誘電体ブロックの一方の面に形成された放射導体及び給電端子と、前記誘電体ブロックの前記一方の面と対向する他方の面に形成された地板導体とを備えるサイド給電方式の表面実装型アンテナを基板に実装する方法であって、前記誘電体ブロックの側面のうち、前記給電端子が形成された側の側面が前記基板の表面に向き合うように実装することを特徴とする方法によって達成される。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施態様について詳細に説明する。

【0030】図1(a)は、本発明の好ましい実施態様にかかる表面実装型アンテナ1を上方向から見た略斜視図であり、図1(b)は、表面実装型アンテナ1を裏面方向から見た略斜視図である。

【0031】本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1は、いわゆる $\lambda/2$ パッチアンテナであり、図1(a)及び(b)に示されるように、平板状の誘電体ブロック2と、誘電体ブロック2の一方の面(上面)に形成された放射導体(パッチ導体)3及び給電端子4と、誘電体ブロック2の他方の面(裏面)に形成された地板導体5とを備えている。

【0032】誘電体ブロック2は、例えば比誘電率が $\epsilon_r=9.0$ 程度の高周波用セラミック誘電体材料で形成されており、その厚さ(上面と裏面の距離)は $\lambda/4$ 波長以下に設定されている。

【0033】放射導体3、給電端子4及び地板導体5は、銅、銀等の金属導体層によって構成される。その形成方法については特に限定されないが、銀等の金属ペーストをパターン印刷して焼き付ける方法、金属パターン層をめっき形成する方法、薄い金属膜を形成しエッチングによりパターニングする方法等を用いることができる。

【0034】図1(a)に示されるように、放射導体3の形状は略正方形であり、その一辺の長さは約 $\lambda/2$ に設定されている。また、放射導体3と給電端子4とはこれらの間のギャップによって容量結合している。本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1のように、誘電体ブロック2の端部に形成された給電端子4を介して放射導体3の端部へ給電を行う方法は、一般に「サイド給電方式」と呼ばれる。これに対して、誘電体ブロック2に形成された貫通孔を介して放射導体3の略中心部へ給電を行う方法は、「中心給電方式」と呼ばれる。

【0035】また、図1(b)に示されるように、地板導体5は、誘電体ブロック2の裏面の全面に形成されている。尚、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1では、給電端子4が設けられた辺に対応する側面6を含む4つの側面には、いかなる金属導体層も形成されていない。

【0036】一般に、サイド給電方式の表面実装型アン

テナにおいては、誘電体ブロック2の側面のうち給電端子4が形成された側面6に、誘電体ブロック2の上面に対応する辺から裏面に対応する辺に亘って給電導体が形成されるとともに、地板導体5のうち給電導体に近い部分に切り欠きが形成されることが通例であるが、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1においては、側面6に給電導体が形成されていないので、地板導体5に切り欠きを形成する必要はない。

【0037】図2は、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1の放射指向特性を示すグラフである。

【0038】図2に示されるように、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1は、放射導体3に対して垂直方向への利得が高く、放射導体3に対して水平方向への利得が低いという指向性を有している。すなわち、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1は、放射導体3に対して垂直方向が最大放射方向である。

【0039】次に、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1をプリント基板に実装する方法について説明する。

【0040】図3(a)は、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1が実装されたプリント基板7を一方から見た略斜視図であり、図3(b)は、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1が実装されたプリント基板7を逆方向から見た略斜視図である。また、図4は、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1が実装されたプリント基板7の側面図である。

【0041】図3(a)、(b)に示されるように、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1は、まず、プリント基板7の略端部において、側面6とプリント基板7の表面とが向き合うように立てて載置される。これにより、放射導体3はプリント基板7に対して垂直となる。このとき、表面実装型アンテナ1は、給電端子4がプリント基板7の表面に設けられたマイクロストリップ線路8の端部に位置し、地板導体5がプリント基板7の表面に設けられた接地配線9の端部に位置するように載置される。尚、プリント基板7の表面のうち、表面実装型アンテナ1の側面6が当接する部分に、あらかじめ接着剤を塗布しておいても構わない。

【0042】次に、図4に示されるように、給電端子4及びマイクロストリップ線路8の端部に対応する部分に半田10-1が供給され、地板導体5及び接地配線9の端部に対応する部分に半田10-2が供給される。これにより、給電端子4とマイクロストリップ線路8とが電気的に接続され、地板導体5と接地配線9とが電気的に接続されるとともに、表面実装型アンテナ1がプリント基板7に機械的に固定される。このようにしてプリント基板7に表面実装型アンテナ1が実装されると、図4に示されるように、表面実装型アンテナ1の最大放射方向Aは、プリント基板7に対して実質的に水平となる。

【0043】したがって、このようなプリント基板7

を、コンピュータやプリンタ、スキャナ等の機器に、本体に対して水平に搭載すれば、本体に対して水平方向が表面実装型アンテナ1による電波の最大放射方向となるので、これらコンピュータやプリンタ、スキャナ等の機器を互いに略水平方向に設置して無線LANを構成し得る。通信可能なエリアを十分に確保することができる。また、無線LANのみならず、コンピュータ本体とマウス、キーボード等の周辺機器との間を無線によって接続する場合にも、本実施態様による表面実装型アンテナ1が実装されたプリント基板7は有効である。

【0044】また、本実施態様によれば、表面実装型アンテナ1をプリント基板7に立てて実装していることから、表面実装型アンテナ1の側面部分に導体パターンを形成する必要がなくなる。このため、表面実装型アンテナ1の製造が容易となり、コストを削減することが可能となる。

【0045】図5は、表面実装型アンテナ1をプリント基板7に立てて実装した場合及び寝かせて実装した場合の、各方向における利得を示すグラフである。尚、図5においては、プリント基板7に対して垂直方向を $\theta = 0^\circ$ としている。

【0046】図5に示されるように、従来と同様に表面実装型アンテナ1をプリント基板7に寝かせて実装した場合（破線）、プリント基板7に対して水平方向（ $\theta = 90^\circ$ ）における利得は約-8 dBである一方、本実施態様のように表面実装型アンテナ1をプリント基板7に立てて実装した場合（実線）、プリント基板7に対して水平方向（ $\theta = 90^\circ$ ）における利得は-1 dB以下である。

【0047】尚、表面実装型アンテナ1をプリント基板7に立てて実装した場合における最大放射方向Aが $\theta = 90^\circ$ よりも小さくなっている（ $\theta \approx 60^\circ$ ）のは、プリント基板7上に形成された各種電極による反射が原因である。したがって、これをより水平方向（ $\theta = 90^\circ$ ）に近づけるためには、表面実装型アンテナ1をプリント基板7のより端部付近に実装すればよい。

【0048】次に、本発明の好ましい他の実施態様について説明する。

【0049】図6（a）は、本発明の好ましい他の実施態様にかかる表面実装型アンテナ1を上側面方向から見た略斜視図であり、図6（b）は、表面実装型アンテナ1を表面方向から見た略斜視図である。

【0050】本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1は $\lambda/2$ パッチアンテナであり、側面6に地板導体12が形成されている点において上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ1と異なる。その他の点については、上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ1と同様である。地板導体12は、図6（a）及び（b）に示されるように、側面6のうち給電端子4に近い部分を除くほぼ全面に形成されている。

【0051】図7は、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1が実装されるプリント基板13を概略的に示す略斜視図である。

【0052】図7に示されるように、プリント基板13には、表面実装型アンテナ1が実装されるべき位置に地板導体12の形状と対応する接地パターン14が設けられており、かかる接地パターン14は、接地配線9に接続されている。本実施態様においても、表面実装型アンテナ1が実装されるべき位置はプリント基板13の略端部に設定されている。

【0053】本実施態様においては、プリント基板13に表面実装型アンテナ1を実装する際、まず、接地パターン14上に半田が供給され、その後、かかる接地パターン14と地板導体12とが向き合うように表面実装型アンテナ1が設置される。このとき、表面実装型アンテナ1の給電端子4は、プリント基板13の表面に設けられたマイクロストリップ線路8の端部に位置し、地板導体5は接地配線9の端部に位置する。

【0054】次に、給電端子4及びマイクロストリップ線路8の端部に対応する部分に半田10-1が供給され、地板導体5及び接地配線9の端部に対応する部分に半田10-2が供給される。これにより、給電端子4とマイクロストリップ線路8とが電気的に接続され、地板導体5と接地配線9とが電気的に接続されるとともに、表面実装型アンテナ1がプリント基板13に機械的に固定される。

【0055】このようにしてプリント基板13に実装された表面実装型アンテナ1も、その最大放射方向Aは、プリント基板13に対して実質的に水平となるため、上記実施態様と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施態様によれば、表面実装型アンテナ1に形成された地板導体12とプリント基板13に形成された接地パターン14とが半田によって接続されるので、表面実装型アンテナ1とプリント基板13との機械的な固定強度がより高められるという効果を有する。

【0056】次に、本発明の好ましいさらに他の実施態様について説明する。

【0057】図8（a）は、本発明の好ましいさらに他の実施態様にかかる表面実装型アンテナ1を上側面方向から見た略斜視図であり、図8（b）は、表面実装型アンテナ1を表面方向から見た略斜視図である。

【0058】本実施態様にかかる表面実装型アンテナ1は $\lambda/2$ パッチアンテナであり、側面6に形成された地板導体16の形状において、上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ1と異なる。その他の点については、上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ1と同様である。図8（a）及び（b）に示されるように、地板導体16の形状は、地板導体5が形成されている側の辺に接する略長方形形状である。

【0059】図9は、本実施態様にかかる表面実装型ア

アンテナ 15 が実装されるプリント基板 17 を概略的に示す略斜視図である。

【0060】図 9 に示されるように、プリント基板 17 には、表面実装型アンテナ 15 が実装されるべき位置に地板導体 16 の形状と対応する接地パターン 18 が設けられており、かかる接地パターン 18 は、接地配線 9 に接続されている。本実施態様においても、表面実装型アンテナ 15 が実装されるべき位置はプリント基板 17 の略端部に設定されている。

【0061】本実施態様においても、プリント基板 17 に表面実装型アンテナ 15 を実装する際、まず、接地パターン 18 上に半田が供給され、その後、かかる接地パターン 18 と地板導体 16 とが向き合うように表面実装型アンテナ 15 が敷置される。このとき、表面実装型アンテナ 15 の給電端子 4 は、プリント基板 17 の表面に設けられたマイクロストリップ線路 8 の端部に位置し、地板導体 5 は接地配線 9 の端部に位置する。

【0062】次に、給電端子 4 及びマイクロストリップ線路 8 の端部に対応する部分に半田 10-1 が供給され、地板導体 5 及び接地配線 9 の端部に対応する部分に半田 10-2 が供給される。これにより、給電端子 4 とマイクロストリップ線路 8 とが電気的に接続され、地板導体 5 と接地配線 9 とが電気的に接続されるとともに、表面実装型アンテナ 15 がプリント基板 17 に機械的に固定される。

【0063】このようにしてプリント基板 17 に実装された表面実装型アンテナ 15 も、その最大放射方向 A は、プリント基板 17 に対して実質的に水平となるため、上記各実施態様と同様の効果を得ることができる。また、表面実装型アンテナ 15 に形成された地板導体 16 とプリント基板 17 に形成された接地パターン 18 とが半田によって接続されるので、上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ 11 と同様、表面実装型アンテナ 15 とプリント基板 17 との機械的な固定強度がより高められる。

【0064】次に、本発明の好ましいさらに他の実施態様について説明する。

【0065】図 10 (a) は、本発明の好ましいさらに他の実施態様にかかる表面実装型アンテナ 19 を上面方向から見た略斜視図であり、図 10 (b) は、表面実装型アンテナ 19 を裏面方向から見た略斜視図である。

【0066】本実施態様にかかる表面実装型アンテナ 19 も  $\lambda/2$  パッチアンテナであり、図面 6 に給電導体 20 及び地板導体 21 が形成されている点において上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ 1 と異なる。その他の点については、上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ 1 と同様である。図 10 (a) 及び (b) に示されるように、給電導体 20 は、その端部の一部が給電端子 4 の端面と一致しており、地板導体 21 は、その端部の地板導体 5 の端面の一部と一致している。

【0067】図 11 は、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ 19 が実装されるプリント基板 22 を概略的に示す略斜視図である。

【0068】図 11 に示されるように、プリント基板 22 には、表面実装型アンテナ 19 が実装されるべき位置に給電導体 20 の形状と対応する給電パターン 23 が設けられており、地板導体 21 の形状と対応する接地パターン 24 が設けられている。かかる給電パターン 23 はマイクロストリップ線路 8 に接続されており、接地パターン 24 は、接地配線 9 に接続されている。本実施態様においても、表面実装型アンテナ 19 が実装されるべき位置はプリント基板 22 の略端部に設定されている。

【0069】本実施態様においては、プリント基板 22 に表面実装型アンテナ 19 を実装する際、まず、給電パターン 23 及び接地パターン 24 上にそれぞれ半田が供給され、その後、給電パターン 23 と給電導体 20 とが向き合い、接地パターン 24 と地板導体 21 とが向き合うように表面実装型アンテナ 19 が敷置される。このとき、表面実装型アンテナ 19 の給電端子 4 は、プリント基板 22 の表面に設けられたマイクロストリップ線路 8 の端部に位置し、地板導体 5 は接地配線 9 の端部に位置する。

【0070】次に、給電端子 4 及びマイクロストリップ線路 8 の端部に対応する部分に半田 10-1 が供給され、地板導体 5 及び接地配線 9 の端部に対応する部分に半田 10-2 が供給される。これにより、給電端子 4 とマイクロストリップ線路 8 とが電気的に接続され、地板導体 5 と接地配線 9 とが電気的に接続されるとともに、表面実装型アンテナ 19 がプリント基板 22 に機械的に固定される。

【0071】このようにしてプリント基板 22 に実装された表面実装型アンテナ 19 も、その最大放射方向 A は、プリント基板 22 に対して実質的に水平となるため、上記各実施態様と同様の効果を得ることができる。また、表面実装型アンテナ 19 に形成された給電導体 20 とプリント基板 22 に形成された給電パターン 23 とが半田によって接続されるとともに、表面実装型アンテナ 19 に形成された地板導体 21 とプリント基板 22 に形成された接地パターン 24 とが半田によって接続されるので、上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ 11、15 と同様、表面実装型アンテナ 19 とプリント基板 22 との機械的な固定強度がより高められる。

【0072】次に、本発明の好ましいさらに他の実施態様について説明する。

【0073】図 12 (a) は、本発明の好ましいさらに他の実施態様にかかる表面実装型アンテナ 25 を示す略斜視図であり、図 12 (b) は、その平面図である。

【0074】本実施態様にかかる表面実装型アンテナ 25 も  $\lambda/2$  パッチアンテナであり、誘電体ブロック 26 の上面に形成された放射導体 26 の形状において上記実施

懸線にかかる表面実装型アンテナ 1 と異なる。

【0075】放射導体 26 には、その互いに直交する辺 26a 及び 26b に対して 45 度の角度をもつ 2 つのアーム 28 及び 29 からなる十字形状のスロット 30 が形成されている。

【0076】これらアーム 28 及び 29 はその長さが互いに異なり、それらの両端 28a 及び 28b 並びに 29a 及び 29b は、円弧状の丸い形状で終端している。本実施態様においては、アーム 28 及び 29 の長さをそれぞれ L28 及び L29 とすると、 $L29 < L28$  となるように設定されている。このように、アーム 28 及び 29 の長さを互いに異ならせることにより、2 つの直交する共振モードの共振周波数を互いにずらして共振特性を得ることによりアンテナの動作帯域が広がる。

【0077】このスロットの先端と放射導体の終端との間の部分は、共振時の電流経路における電流腹に相当する位置であり、従って、この電流経路の幅を狭くすることによって磁界が集中しその部分のインダクタンスが増大し、また、面積が小さくなるのでその部分のキャパシタンスが低下する。このように、電位の低い部分をよりインダクティブとすることにより、共振周波数が低下する。その結果、表面実装型アンテナの寸法が小型化される。

【0078】さらに、スロットの各アームの端部 28a 及び 28b 並びに 29a 及び 29b が丸みを帯びた形状であるため、これら端部の一部に電流が集中して導体損失が大きくなることがない。即ち、その端部における電流の流れがスムーズとなり、パターンの大変形を招くことなく、導体損失を低減できるからこれに起因する Q を高めることができる。

【0079】本実施態様にかかる表面実装型アンテナ 25 のプリント基板への実装方法は、上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ 1 と同様であり、プリント基板の略端部において、側面 6 とプリント基板の表面とが向き合うように配置され、次いで、給電端子 27 及びマイクロストリップ線路 8 に対応する部分に半円 10-1 が供給され、誘電体ブロック 2 の表面に形成された地板導体 5 (図 12 においては図示せず) 及び接地配線 9 の端部に対応する部分に半円 10-2 が供給される。これにより、給電端子 27 とマイクロストリップ線路 8 とが電気的に接続され、地板導体 5 と接地配線 9 とが半円によって電気的に接続されるとともに、表面実装型アンテナ 25 がプリント基板に機械的に固定される。

【0080】このようにしてプリント基板に実装された表面実装型アンテナ 25 も、その最大放射方向 A は、プリント基板に対して実質的に水平となるため、上記各実施態様と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施態様によれば、放射導体 26 にスロット 30 が形成されていることから、誘電体ブロック 2 のサイズをより小型化できるという効果を有する。

【0081】尚、本実施態様にかかる表面実装型アンテナ 25 では、側面 6 にいかなる導体パターンも形成されていないが、上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ 1、15 と同様、地板導体を側面 6 に設けても構わない。また、上記実施態様にかかる表面実装型アンテナ 19 と同様、地板導体及び給電導体の両方を側面 6 に設けても構わない。

【0082】本発明は、以上の実施態様に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいずれもである。

【0083】例えば、上記各実施態様においては、表面実装型アンテナ 1、11、15、19、25 がいずれもプリント基板の略端部に実装されているが、本発明において、表面実装型アンテナの実装位置がプリント基板の略端部に限定されるものではなく、これよりも中央部に実装しても構わない。但し、表面実装型アンテナの最大放射方向 A に接地配線等の電極が存在すると、上述したように、反射によって最大放射方向 A がやや上向くため、最大放射方向 A をプリント基板に対してより水平に近づけるためには、表面実装型アンテナの実装位置をプリント基板の略端部に設定することが好ましい。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、指向性を有する表面実装型アンテナを基板に立てて実装しているため、基板に対して略水平方向が最大放射方向となる。このため、このような基板が内蔵されたコンピュータ及びプリンタ、スキャナ、マウス等の周辺機器によって無線 LAN を構築すれば、通信可能なエリアを十分に確保することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(a) は本発明の好ましい実施態様にかかる表面実装型アンテナ 1 を上面方向から見た略斜視図であり、(b) は、表面実装型アンテナ 1 を裏面方向から見た略斜視図である。

【図 2】表面実装型アンテナ 1 の放射指向特性を示すグラフである。

【図 3】(a) は表面実装型アンテナ 1 が実装されたプリント基板 7 を一方方向から見た略斜視図であり、(b) は表面実装型アンテナ 1 が実装されたプリント基板 7 を逆方向から見た略斜視図である。

【図 4】表面実装型アンテナ 1 が実装されたプリント基板 7 の側面図である。

【図 5】表面実装型アンテナ 1 をプリント基板 7 に立てて実装した場合及び寝かせて実装した場合の、各方向における利得を示すグラフである。

【図 6】(a) は本発明の好ましい他の実施態様にかかる表面実装型アンテナ 11 を上面方向から見た略斜視図であり、(b) は表面実装型アンテナ 11 を裏面方向から見た略斜視図である。



【図7】表面実装型アンテナ11が実装されるプリント基板13を概略的に示す略斜視図である。

【図8】(a)は本発明の好ましいさらに他の実施態様にかかる表面実装型アンテナ15を上方向から見た略斜視図であり、(b)は表面実装型アンテナ15を裏面方向から見た略斜視図である。

【図9】表面実装型アンテナ15が実装されるプリント基板17を概略的に示す略斜視図である。

【図10】(a)は本発明の好ましいさらに他の実施態様にかかる表面実装型アンテナ19を上方向から見た略斜視図であり、(b)は、表面実装型アンテナ19を裏面方向から見た略斜視図である。

【図11】表面実装型アンテナ19が実装されるプリント基板22を概略的に示す略斜視図である。

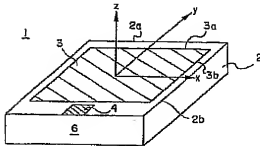
【図12】(a)は本発明の好ましいさらに他の実施態様にかかる表面実装型アンテナ25を示す略斜視図であり、(b)は表面実装型アンテナ25の平面図である。

【符号の説明】

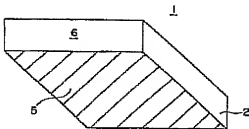
- 1 表面実装型アンテナ
- 2 誘電体ブロック
- 3 放射導体
- 4 給電端子
- 5 地板導体
- 6 側面

- 7 プリント基板
- 8 マイクロストリップ線路
- 9 接地配線
- 10-1 10-2 半田
- 11 表面実装型アンテナ
- 12 地板導体
- 13 プリント基板
- 14 接地パターン
- 15 表面実装型アンテナ
- 16 接地パターン
- 17 プリント基板
- 18 接地パターン
- 19 表面実装型アンテナ
- 20 給電導体
- 21 地板導体
- 22 プリント基板
- 23 給電パターン
- 24 接地パターン
- 25 表面実装型アンテナ
- 26 放射導体
- 27 給電端子
- 28, 29 アーム
- 30 スロット

【図1】

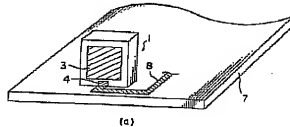


(a)

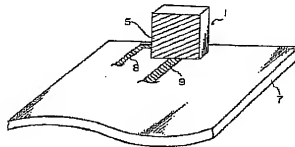


(b)

【図3】

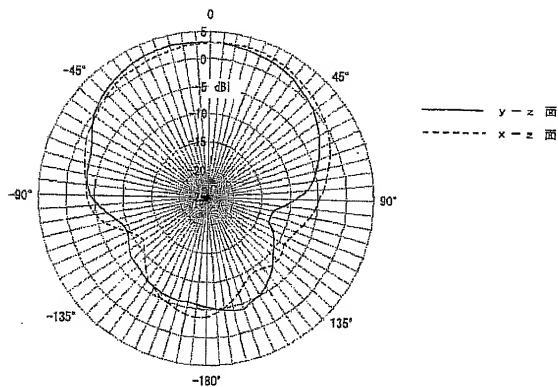


(a)

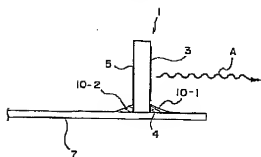


(b)

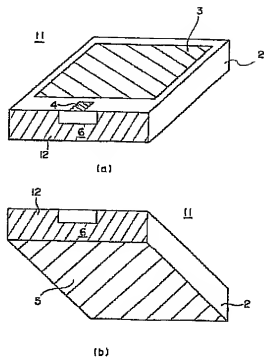
【図2】



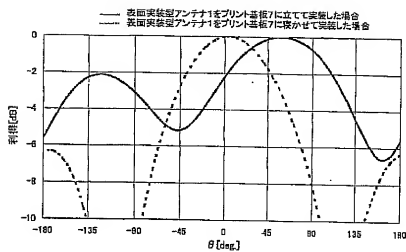
【図4】



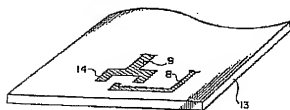
【図6】



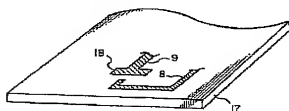
【図5】



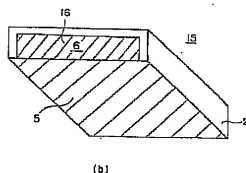
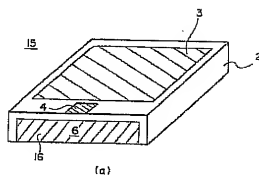
【図7】



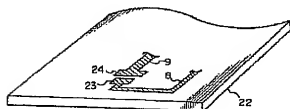
【図9】



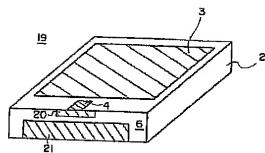
【図8】



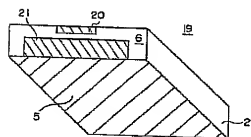
【図11】



【図10】

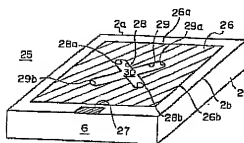


(a)

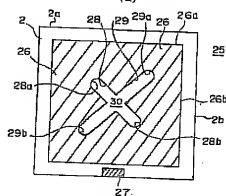


(b)

【図12】



(a)



(b)